

INV: Achinami, Hiroya
NODA, Monda

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-32849

(P2001-32849A)

(43) 公開日 平成13年2月6日 (2001.2.6)

(51) Int.Cl.

識別記号

FI

テラート (参考)

F16C 41/00

F16C 41/00

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願平11-208555
(22) 出願日 平成11年7月23日 (1999.7.23)

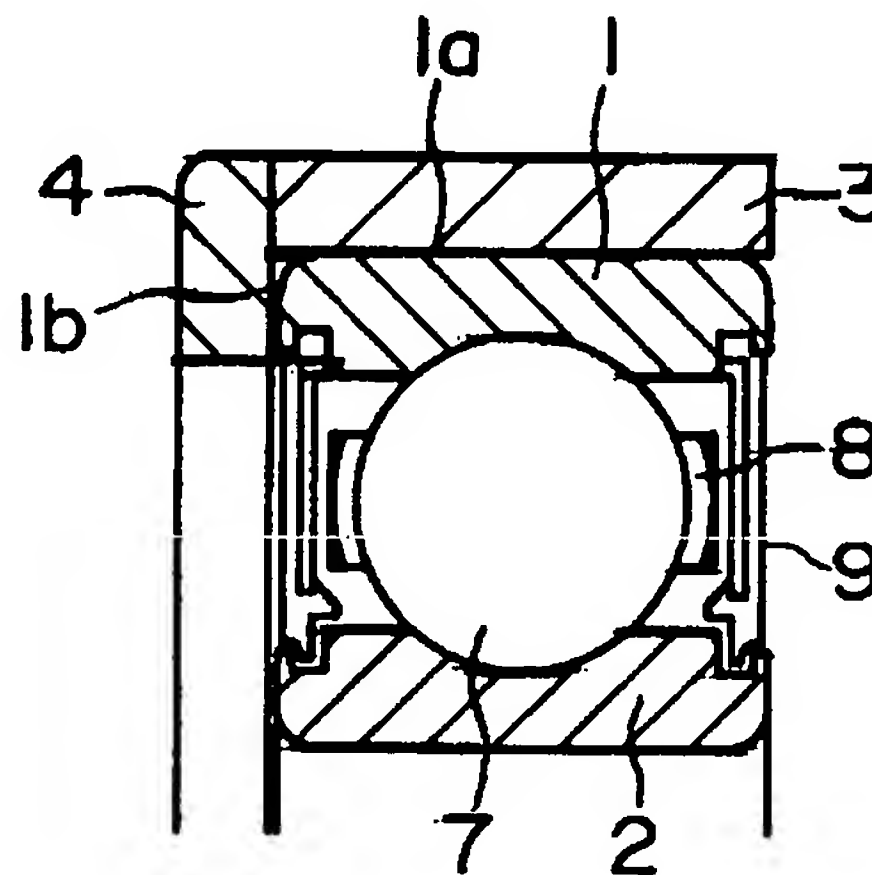
(71) 出願人 000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎1丁目6番3号
(72) 発明者 阿知波 博也
神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日
本精工株式会社内
(72) 発明者 野田 万寿
神奈川県藤沢市鶴沼神明1丁目5番50号日
本精工株式会社内
(74) 代理人 100089381
弁理士 岩木 謙二

(54) 【発明の名称】 ダンパー付き転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 ラジアル剛性を維持した状態で、モータの振動・騒音を減少させることが可能なダンパー付き転がり軸受を提供することである。

【解決手段】 転がり軸受の外輪外径面1aと外輪側面1bに、振動・騒音を吸収・減衰するダンパー材3、4が装着され、上記外輪外径面1aのダンパー材3が66ナイロン製で、外輪側面1bのダンパー材4がシリコンゴム製で、該外輪外径面1aのダンパー材3の単位荷重あたりの変形量を、外輪側面1bのダンパー材4よりも小さくする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 転がり軸受の内輪内径面と内輪側面、あるいは外輪外径面と外輪側面、あるいは内輪内径面と内輪側面と外輪外径面と外輪側面に、振動・騒音を吸収・減衰するダンパー材が装着されている転がり軸受において、内輪内径面や外輪外径面に装着されるダンパー材と、内輪側面や外輪側面に装着されるダンパー材とが異なる材質からなり、内輪内径面と外輪外径面のダンパー材の単位荷重あたりの変形量が、内輪側面と外輪側面のダンパー材よりも小さいことを特徴とするダンパー付き転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回転装置の騒音・振動を吸収・減衰するダンパー付き転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、エアコンディショナー、換気扇、冷却ファン等のファンモータや、OA機器、ビデオテープレコーダ（VTR: Video Tape Recorder）、コンピュータのハードディスクドライブ用のスピンドル等の回転装置は、低振動・低騒音の要求が厳しい。一方、この種の回転装置には高出力あるいは高速回転、小型化も要求されている。回転装置を小型化するということは、モータケース、軸受ハウジングの薄肉化を招き、装置全体の剛性が低下しやすい。

【0003】 この様な状態で装置が運転されると、軸受内部から発生する振動（特にアキシャル方向振動が振動・騒音の原因となる場合が多い）や、軸受が回転支持している回転体の固有振動に起因する振動等が、回転装置（モータケースあるいは軸受ハウジング等）へ伝搬し、該装置のケースあるいは軸受ハウジングの固有振動数と一致した場合には、共振現象を起こし、使用者にとって不快な振動や音（異常音・異常振動）を発生する。

【0004】 そこで、上記問題の対策として、転がり軸受と、転がり軸受を回転装置に固定する軸受ハウジングとの間（内輪内径面と内輪側面、あるいは外輪外径面と外輪側面、あるいはその両方）に、振動・騒音を吸収・減衰する目的で、ゴム、樹脂、多孔質金属等のダンパー材を介在させる手法が用いられている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、回転装置に組み込まれる軸受は、回転体を回転支持するために、その装置における所望の剛性（特にラジアル剛性）を維持しなければならない。例えば、モータにおいてはロータとステータとのギャップに電磁吸引力が生じるため、安定したモータ回転を得るには、ギャップ変動を小さく抑えなければならない（ラジアル剛性を弱くできない）。

【0006】 本発明は、従来技術の有するこのような問題に鑑みなされたもので、その目的とするところは、ラ

ジアル剛性を維持した状態で、モータの振動・騒音を減少させることが可能なダンパー付き転がり軸受を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を達成するために本発明がなした技術的手段は、転がり軸受の内輪内径面と内輪側面、外輪外径面と外輪側面、あるいは内輪内径面と内輪側面と外輪外径面と外輪側面に、振動・騒音を吸収・減衰するダンパー材が装着されている転がり軸受において、内輪内径面や外輪外径面に装着されるダンパー材と、内輪側面や外輪側面に装着されるダンパー材とが異なる材質からなり、内輪内径面と外輪外径面のダンパー材の単位荷重あたりの変形量が、内輪側面と外輪側面のダンパー材よりも小さいことである。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施形態を図に基づいて説明する。なお、本実施形態は、本発明の一実施形態を説明するために用いられているにすぎず、何等これに限定されるものではない。

【0009】 図1は、外輪1の外径面1aおよび側面1bに夫々ダンパー材3、4が装着されている本発明の第一実施形態で、図2は内輪2の内径面2aおよび側面2bに夫々ダンパー材5、6が装着されている本発明の第二実施形態を示す。

【0010】 なお、各図中、7は転動体、8は保持器、9は密封板を示す。また、ダンパー材3、4、5、6を除く転がり軸受部分、すなわち外輪1、内輪2、転動体7、保持器8、密封板9等は、特に本実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内において周知の形態・構造のものが適用可能である。従って、本明細書において、ダンパー材3、4、5、6以外の転がり軸受部分についての詳細な説明は省略する。

【0011】 外輪外径面1aのダンパー材3・内輪内径面2aのダンパー材5は、外輪側面1bのダンパー材4・内輪側面2bのダンパー材6と異なる材料からなる。

【0012】 また、外輪外径面1aのダンパー材3・内輪内径面2aのダンパー材5は、外輪側面1bのダンパー材4・内輪側面2bのダンパー材6にくらべて、同一単位面積における単位荷重あたりの変形量を小さくする。

【0013】 外輪外径面1aのダンパー材3・内輪内径面2aのダンパー材5は、例えば、66ナイロン、66ナイロンにグラスファイバーを配合した材料、リニアPPS（ポリフェニレンサルファイド）、PBT（ポリブチレンテレフタレート）、多孔質金属、金属格成体等が適用可能である。

【0014】 外輪側面1bのダンパー材4・内輪側面2bのダンパー材6は、例えば、NBR（ニトリルブタジエンゴム）、シリコンゴム、アクリルゴム、フッ素ゴム等が適用可能である。

【0015】夫々のダンパー材3、4、5、6の外輪1・内輪2との装着は、接着、射出成形、圧入等任意であり特に限定されない。

【0016】外輪外径面1aのダンパー材3と外輪側面1bのダンパー材4、内輪内径面2aのダンパー材5と内輪側面2bのダンパー材6は、夫々一体的に成型されても、分離して夫々別途に成型されてもよく本発明の範囲内で適宜選択される。また、夫々のダンパー材3、4、5、6の厚さ・表面形状などは特に限定されず本発明の範囲内において周知一般形状に適宜変更可能である。

【0017】各ダンパー材3、4、5、6は、単一材料からなるものであっても、複合材料（例えば、金属とゴムとの複合材料、金属と樹脂との複合材料、あるいはゴムと樹脂との複合材料等）であってもよい。ただし、外輪外径面1aのダンパー材3・内輪内径面2aのダンパー材5は、外輪側面1bのダンパー材4・内輪側面2bのダンパー材6にくらべて、同一単位面積における単位荷重あたりの変形量が小さいことが条件とされる。

【0018】図では、単一断面であるが、縦断面および横断面形状を変更することも可能である。

【0019】本実施形態では、一方の側面1b（2b）にのみダンパー材4（6）が装着されているが、ダンパー材4（6）は、夫々の軌道輪の両側面に装着しても本発明の範囲内である。ただし、側面に装着されるダンパー材は、軸受ハウジング、あるいは予圧負荷手段（予圧バネ、間座等）と当接する部位にあることが条件とされる。

【0020】図1および図2に示す実施形態では、外輪1または内輪2のいずれか一方にダンパー材3、4または5、6を装着した例であるが、外輪1・内輪2の両方に装着することも本発明の範囲内である。

【0021】

【実施例】図1に示す形態で行った実施の一例を以下に示す。

【0022】図3は、騒音レベルの比較・評価試験概略図で、図中10は前部軸受、11は後部軸受、12はロータ、13はステータ、14はモータケース、15は前部軸受ハウジング、16は後部軸受ハウジング、17は予圧バネ、18はマイクロホン、19はアンプ、20はFFT（高速フーリエ変換器）を示す。また図4は、ダンパー材の所定荷重あたりの変形量を測定する機器概略図で、図中21はハウジング、22は軸、23はダイヤルゲージを示す。

【0023】①試験軸受：転がり玉軸受（図1に示す本発明の第一実施形態と同じ）

②試験軸受寸法（ダンパー材装着状態）

外径 32mm

内径 15mm

幅 9mm

③ダンパー材の組合せ

比較例1 ダンパー材無し（従来の転がり軸受）

比較例2 外輪外径面ダンパー材：シリコンゴム

外輪側面ダンパー材：シリコンゴム

実施例1 外輪外径面ダンパー材：66ナイロン

外輪側面ダンパー材：シリコンゴム

【0024】[モータ運転条件、測定条件]

常温・大気中（無響室内）

軸回転数：1500rpm

10 マイクロホン距離：後部軸受ハウジングより150mm
騒音評価：1/3オクターブバンド分析、A特性フィルタ

【0025】[ダンパー材料の変形量測定条件]

常温・大気中

ラジアル荷重：0～20kgf/軸受2個

外径φ28mm、幅7mmの金属中実リングに、厚み2mm、幅7mmのリング状のダンパー材3（4、5、6）を装着し、ハウジングに挿入・固定試料ダンパー材：66ナイロン製、シリコンゴム製

20 【0026】図6に示すように、シリコンゴム製ダンパー材の単位荷重あたりの変形量は、66ナイロン製のダンパー材よりも5倍程度大きくなる。シリコンゴム製ダンパー材を外輪外径面および外輪側面に装着した比較例2の場合（図5b）、図6に示すように、ラジアル剛性が低下するために、電磁吸引力によるロータ12とステータ13とのギャップ変動が大きくなり、円滑な回転が損なわれ、ダンパー材を装着しない比較例1（従来の転がり軸受）の場合（図5a）よりもモータ騒音が上昇してしまう。

30 【0027】一方、外輪外径面1aに66ナイロン製のダンパー材3、外輪側面1bにシリコンゴム製のダンパー材4を装着した実施例1の場合のモータ騒音（図5c）は、比較例1（従来の転がり軸受）の場合（図5a）よりも、各周波数バンドともに小さくなっており、ラジアル剛性を維持しながら、ダンパー材による振動・騒音の低減効果が現れている。

40 【0028】本実施例で用いたモータは、ロータ軸の半径方向の変位量が30μm以内でないとモータの正常な運転が困難となるので、外輪外径面1aにシリコンゴム製のダンパー材を装着することは不可である。

【0029】

【発明の効果】本発明は、上述したように内輪内径面あるいは外輪外径面のダンパー材と、内輪側面あるいは外輪側面のダンパー材とが異なる材質からなり、内輪内径面あるいは外輪外径面のダンパー材の単位荷重あたりの変形量を、内輪側面あるいは外輪側面のダンパー材よりも小さくする構成としたため、ラジアル剛性を維持した状態で、モータの振動・騒音を減少させることが可能なダンパー付き転がり軸受が提供できた。

50 【図面の簡単な説明】

5

【図1】本発明ダンパー付き転がり軸受の一実施形態を示す縦断側面図。

【図2】他の実施形態を示す縦断側面図。

【図3】本発明ダンパー付き転がり軸受の一実施形態と、従来の転がり軸受との騒音レベルの比較・評価試験概略図。

【図4】本発明ダンパー付き転がり軸受の所定荷重あたりの変形量を測定する機器概略図。

【図5】本発明ダンパー付き転がり軸受の一実施形態と、従来の転がり軸受との騒音レベルの試験結果を示す

6

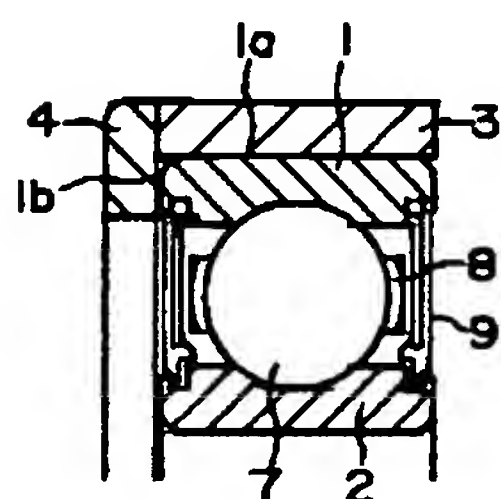
図で、(a)は比較例1、(b)は比較例2、(c)は実施例1を示す。

【図6】本発明ダンパー付き軸受の一実施形態の外輪外径面に装着したダンパー材料と外輪側面に装着したダンパー材料の所定荷重あたりの変形量の結果を示す図。

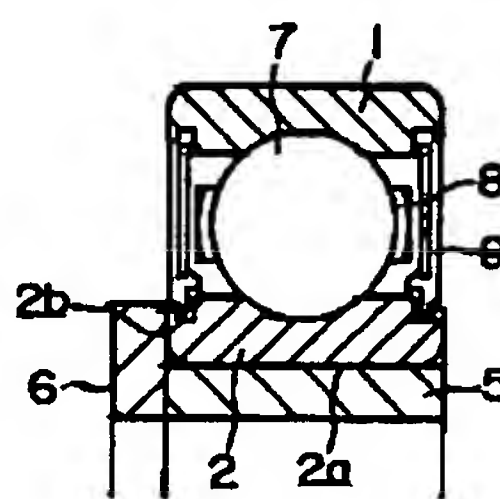
【符号の説明】

1 : 外輪	1 a : 外輪外径面
1 b : 外輪側面	2 : 内輪
2 a : 内輪内径面	2 b : 内輪側面
3, 4, 5, 6 : ダンパー材	

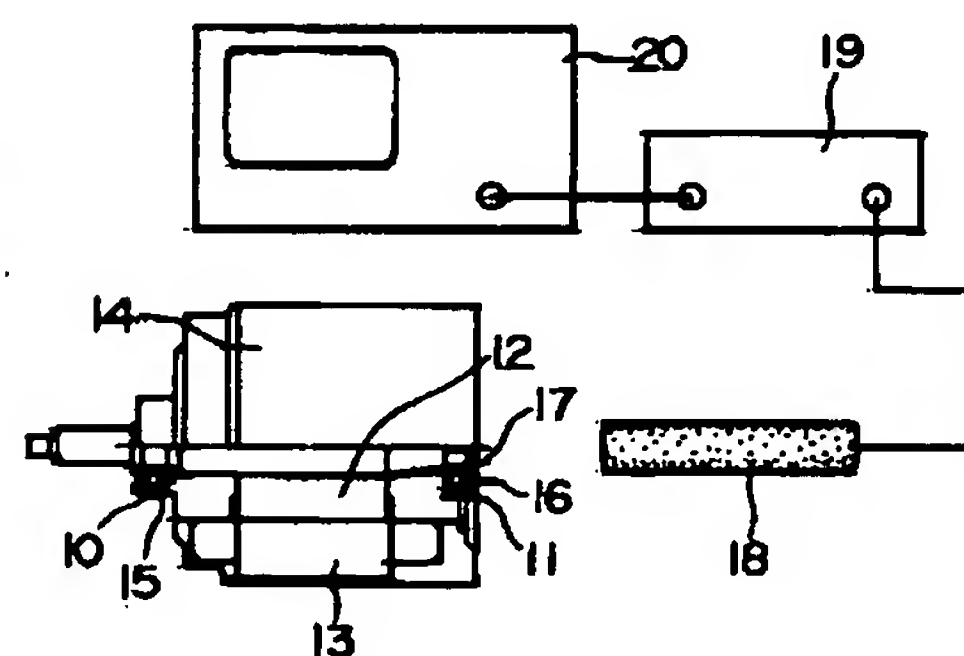
【図1】



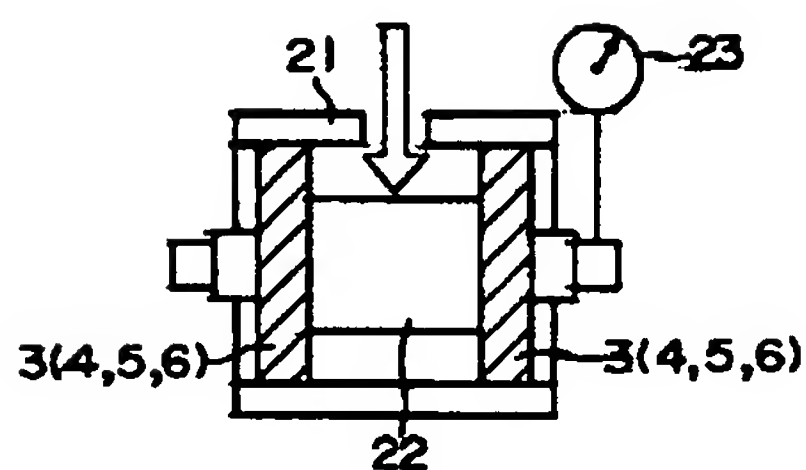
【図2】



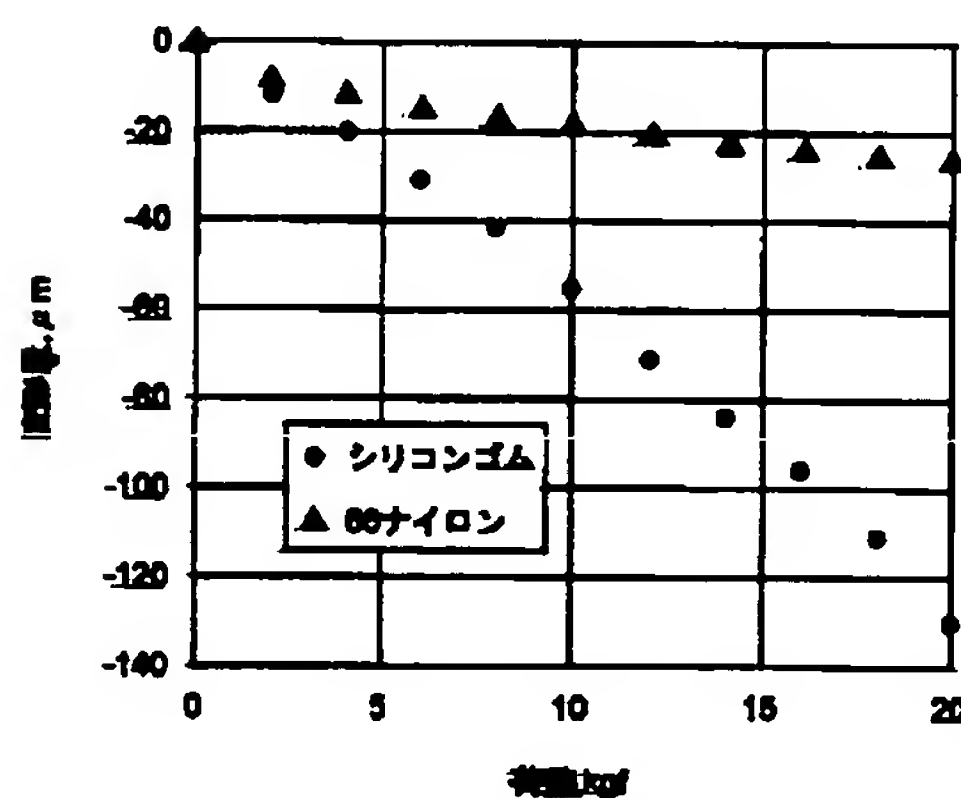
【図3】



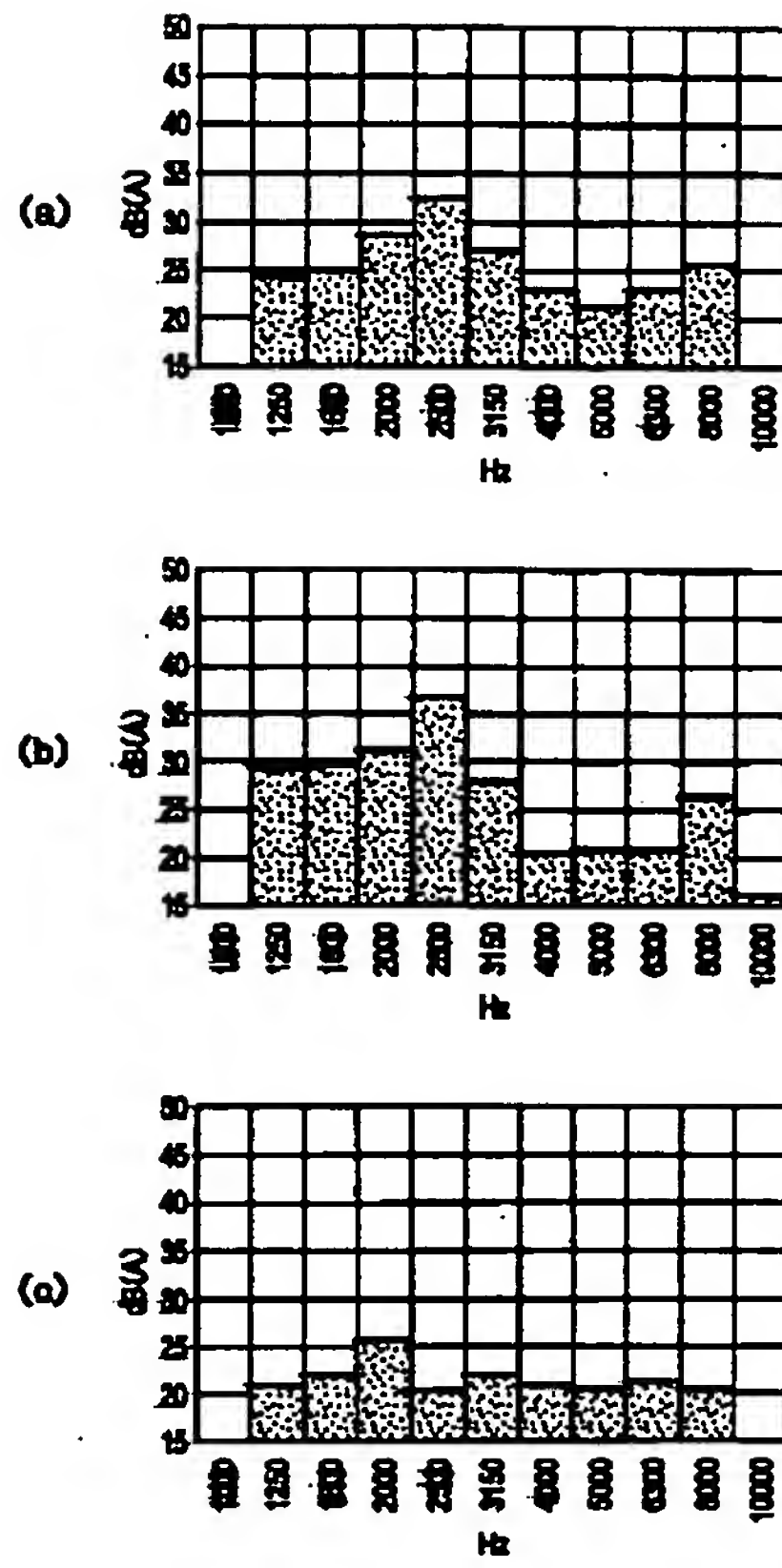
【図4】



【図6】



【図5】



PAT-NO: JP02001032849A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001032849 A

TITLE: ROLLING BEARING WITH DAMPER

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

SOLUTION: Damper materials 3, 4 to absorb and damp vibration and noise are installed on an outer ring outer diametrical surface 1a and an outer ring side surface 1b of a rolling bearing, the damper material 3 of the aforementioned outer ring outer diametrical surface 1a is made of 66 nylon, the damper material 4 of the outer ring side surface 1b is made of silicone rubber, and deforming quantity per a unit load of the damper material 3 of the outer ring outer diametrical surface 1a is made smaller than the damper material 4 of the outer ring side surface 1b.

Document Identifier - DID (1):

JP 2001032849 A